

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



⑩ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenl gungsschrift**
⑩ **DE 101 41 422 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:
G 01 M 11/02
G 01 M 19/00
H 01 J 37/00

⑦ Aktenzeichen: 101 41 422.6
② Anmeldetag: 23. 8. 2001
④ Offenlegungstag: 8. 5. 2002

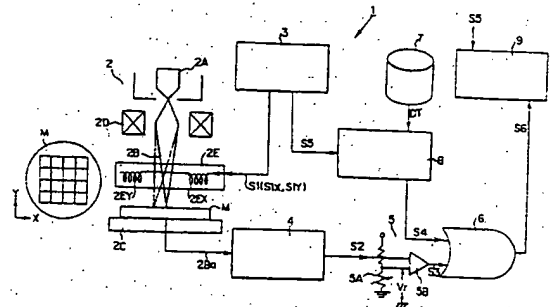
DE 101 41 422 A 1

③ Unionspriorität:
00-254970 25. 08. 2000 JP
⑦ Anmelder:
Seiko Instruments Inc., Chiba, JP
⑦ Vertreter:
Meissner, Bolte & Partner, 80538 München

⑦ Erfinder:
Matsuoka, Ryoichi, Chiba, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤ Verfahren zur Prüfung auf Maskenfehler und Gerät zur Elektronenstrahlbelichtung
- ⑦ Zur Fehlerprüfung einer Elektronenstrahl-Belichtungs-
maske M wird ein Maskensignal S3 auf Basis von Trans-
missionselektronen 2Ba, die durch zweidimensionales
Abtasten der Elektronenstrahl-Belichtungsmaske M
durch ein Elektronenstrahl-Abtastgerät 2 erfasst wird, er-
fasst und ein CAD-Signal S4 entsprechend einer CAD-
Graphik wird erfasst und mit dem Ausgang des Masken-
signals S3 auf Basis der CAD-Daten DT zur Herstellung
der Elektronenstrahl-Belichtungsmaske M synchronisiert.
Fehler in der Elektronenstrahl-Belichtungsmaske M wer-
den auf Basis der Vergleichsergebnisse des Maskensi-
gnals S3 und des CAD-Signals S4 geprüft.



DE 101 41 422 A 1

Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

1. Anwendungsbereich der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Prüfung auf Maskenfehler und ein Gerät zur Elektronenstrahlbelichtung.

2. Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Bei Strukturierungsprozessen zur Herstellung verschiedener Halbleiter wird im Allgemeinen eine ein Maskenmuster bildende Maske auf einer transparenten Glasträgerschicht verwendet, um die Strukturierung einer Photoreist-Schicht auf einem Wafer mit Lichtstrahlen in einem Bereich von sichtbarem Licht zu Ultraviolett als Lichtquelle auszuführen. Bei der Herstellung von Schaltungsstrukturen hat es jedoch in den letzten Jahren Fortschritte gegeben, und es ergab sich die Notwendigkeit höherer Auflösung, um Schaltungsstrukturen in der Größenordnung von Nanometern auszubilden, was zu Belichtungsgeräten führte, die einen Elektronenstrahl (electron beam - EB) anstelle der oben beschriebenen Lichtquelle verwenden.

[0003] Als Belichtungsmaske wird bei Verwendung eines Elektronenstrahls eine Elektronenstrahl-Belichtungsmaske wie eine Schablonenmaske, die durch Stanzen des erforderlichen Belichtungsmusters z. B. aus einer Siliziumschicht gebildet wird, verwendet.

[0004] Um auf Fehler in den verschiedenen Belichtungsmasken wie in denen, die in der Halbleiterfertigung verwendet werden, zu prüfen, um zu bestimmen, ob sie einwandfrei oder Ausschuss sind, wird im Stand der Technik ein Verfahren zur Prüfung auf Maskenfehler angewendet, in dem ein optisches Bild, das mittels eines Elektronenmikroskops etc. erfasst wird, oder ein zu prüfendes Maskenbild als SEM-Bild mit einem vorgegebenen Referenzbild verglichen wird, oder ein Verfahren unter Verwendung von CAD-Daten, die zur Herstellung der Maske verwendet werden, um auf Maskenfehler zu prüfen, bei dem das zu prüfende Maskenbild mit einem CAD-Maskenbild von CAD-Daten verglichen wird.

[0005] Wird jedoch im Falle einer Elektronenstrahl-Belichtungsmaske ein ultrafeiner Prozess zur Ausbildung eines Maskenmusters auf einem Wafer von ca. 20 cm Durchmesser verwirklicht, wird die Anzahl dieser Muster enorm. Wird die Fehlerprüfung der Elektronenstrahl-Belichtungsmaske anhand des oben beschriebenen Verfahrens des Standes der Technik durchgeführt sowie angesichts der Tatsache, dass die Datenerfassung des zu prüfenden Maskenbildes sehr zeitaufwändig ist, werden im Ergebnis die Datenübertragung des erfassten Maskenbildes und der Bilddatenvergleich ebenfalls sehr viel Zeit beanspruchen. Dementsprechend wird die Gesamtprüfzeit extrem lang, und insbesondere besteht das Problem, dass dies nicht realistisch für Produktionsprozesse zum Start einer kurzfristigen Massenfertigung ist.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0006] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Bereitstellung eines Verfahrens und eines Geräts für die Fehlerprüfung einer Elektronenstrahl-Belichtungsmaske, bei denen zu erwarten ist, dass sie die Geschwindigkeit der Fehlerprüfung einer Elektronenstrahl-Belichtungsmaske erhöhen, um die oben beschriebenen Probleme des Standes der Technik zu lösen.

[0007] Zur Lösung der obigen Probleme wird bei der vorliegenden Erfindung ein Maskensignal entsprechend einer Maskenform auf Basis eines Maskentransmissionselektronensignals, das durch zweidimensionales Abtasten einer zu prüfenden Elektronenstrahl-Belichtungsmaske mittels eines Elektronenstrahls erfasst wird, erfasst; dieses Maskensignal wird mit einem CAD-Signal entsprechend der CAD-Graphik zur Herstellung der Maske verglichen, und die Fehler der Maske werden auf Basis der Vergleichsergebnisse geprüft.

[0008] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein Gerät zur Prüfung auf Maskenfehler zur Elektronenstrahlbelichtung für die Fehlerprüfung einer Maske, die bei der Elektronenstrahlbelichtung verwendet wird, bereitgestellt, das einen Elektronenstrahl-Scanner für das zweidimensionale Abtasten einer zu prüfenden Maske mittels eines Elektronenstrahls als Reaktion auf ein gegebenes Abtastsignal, eine Maskensignal-Ausgabeeinrichtung zum Ausgeben eines Maskensignals entsprechend einer Maskenform auf Basis von Transmissionselektronen, die die Maske durch Abtasten mit einem Elektronenstrahl passieren, eine CAD-Signalausgabeeinrichtung zur Ausgabe eines eine geforderte Maskenform repräsentierenden CAD-Signals synchron mit der Ausgabe des Maskensignals auf Basis von CAD-Daten zur Erstellung der Maske, und eine Vergleichseinrichtung zum Vergleich des Maskensignals und des CAD-Signals aufweist, bei dem Maskenfehler auf Basis des Ausgangs der Vergleichseinrichtung geprüft werden. Die Synchronisierung des Maskensignals und des CAD-Signals kann ebenfalls auf dem Abtastsignal basieren.

[0009] Es ist auch möglich, dass die Maskensignal-Ausgabeeinrichtung einen Transmissionselektronendetektor zum Erkennen der Transmissionselektronen und einen Empfindlichkeitsregler zum Vergleichen eines Ausgangssignals vom Transmissionselektronendetektor mit einem Referenzsignal eines gegebenen, festen Pegels zum Erfassen des Maskensignals aufweist. Des Weiteren ist es möglich, Fehlpassungsinformationen des Maskensignals und des CAD-Signals als Fehlersignal aus der Vergleichseinrichtung zu extrahieren und auch das extrahierte Fehlersignal im Speicher abzulegen.

[0010] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird auch ein Verfahren zur Prüfung auf Fehler einer Elektronenstrahl-Belichtungsmaske bereitgestellt, das die Schritte der Erfassung eines Maskensignals entsprechend einer Maskenform auf Basis des Maskentransmissionselektronensignals, das durch zweidimensionales Abtasten einer zu prüfenden Maske mittels eines Elektronenstrahls erfasst wird, des Vergleichs des Maskensignals mit einem CAD-Signal entsprechend der CAD-Graphik zur Herstellung der Maske und der Fehlerprüfung der Maske auf Basis der Vergleichsergebnisse aufweist.

[0011] In diesem Fall können das Maskensignal und das CAD-Signal auf Basis eines Abtastsignals für das zweidimensionale Abtasten des Elektronenstrahls synchronisiert werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0012] Fig. 1 ist ein schematisches Diagramm eines Beispiels einer Ausführungsform eines Prüfgeräts für Maskenfehler gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0013] Fig. 2A ist der Pegel des Abtastsignals S1X in X-Richtung.

[0014] Fig. 2B ist der Pegel des Abtastsignals S1Y in Y-Richtung.

[0015] Fig. 3A zeigt einen Teil des Maskenform der Elektronenstrahl-Belichtungsmaske M.

[0016] Fig. 3B zeigt das Ausgangssignal S2, das erfasst wird, wenn dieser Abschnitt der Maskenform in X-Richtung mittels eines Elektronenstrahls abgetastet wird, wie durch die gestrichelte Linie P in der Zeichnung dargestellt.

[0017] Fig. 3C stellt das Maskensignal S3 dar, das durch Variieren des Pegels auf binäre Weise als Antwort auf die in Fig. 3A gezeigte Maskenform erfasst wird.

[0018] Fig. 3D stellt eine CAD-Graphik dar, die die auf Basis der CAD-Daten DT geschätzte Maskenform ist.

[0019] Fig. 3E zeigt die Wellenform des CAD-Signals S4.

[0020] Fig. 3F zeigt das Fehlersignal S6.

[0021] Fig. 4 ist eine Zeichnung eines Beispiels der Daten des Prüfergebnisses.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0022] Nunmehr wird ein Beispiel einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen detailliert beschrieben.

[0023] Fig. 1 ist ein schematisches Diagramm eines Beispiels einer Ausführungsform eines Prüfgeräts für Maskenfehler gemäß der vorliegenden Erfindung. Das Prüfgerät für Maskenfehler 1 ist ein Gerät zur Fehlerprüfung in einem Maskenmuster einer Elektronenstrahl-Belichtungsmaske M und ist mit einem Elektronenstrahl-Abtastgerät 2 zum zweidimensionalen Abtasten der Elektronenstrahl-Belichtungsmaske M unter Verwendung eines Elektronenstrahls ausgerüstet. Das Elektronenstrahl-Abtastgerät 2 hat einen hinreichend bekannten Aufbau mit einer Elektronenpistole 2A, einer Elektronenlinse 2D zum Fokussieren eines Elektronenstrahls 2B aus der Elektronenpistole 2A auf der Elektronenstrahl-Belichtungsmaske M, die auf einem für den Elektronenstrahl durchlässigen Probentisch 2C angeordnet ist, und einem Deflektor 2E für das zweidimensionale Abtasten des Elektronenstrahls 2B auf der Elektronenstrahl-Belichtungsmaske M in X- und Y-Richtung, und ein Abtastsignal S1 von einem Abtastsignalgenerator 3 wird an den Deflektor 2E geliefert.

[0024] Wie in Fig. 2 dargestellt, setzt sich das Abtastsignal S1 aus einem Abtastsignal S1X in X-Richtung und einem Abtastsignal S1Y in Y-Richtung zusammen; das Abtastsignal S1X in X-Richtung und das Abtastsignal S1Y in Y-Richtung werden jeweils an eine Deflektorspule 2EX für die X-Richtung und eine Deflektorspule 2EY für die Y-Richtung des Deflektors 2E angelegt. Die Elektronenstrahl-Belichtungsmaske M wird deshalb zweidimensional in der X- und Y-Richtung mittels des Elektronenstrahls 2B abgetastet.

[0025] Die Elektronenstrahl-Belichtungsmaske M, wie sie beispielhaft in Fig. 1 dargestellt ist, hat eine hinreichend bekannte, kreisförmige Gestalt, die durch Ausstanzen eines erforderlichen Maskenmusters auf einer dünnen Siliziumschicht gebildet wird. Wird der Elektronenstrahl 2B in X-Y-Richtung gemäß dem Abtastsignal S1 abgetastet, werden Transmissionselektronen 2Ba, die die Elektronenstrahl-Belichtungsmaske M passieren und die Seite der unteren Oberfläche 2Ca des Probentischs 2C erreichen, vom Elektronendetektor 4 erkannt. Die Transmissionselektronen 2Ba enthalten Informationen des Maskenmusters der Belichtungs- 50 maske M, und ein Maskensignal S2 entsprechend der Maskenform, wird vom Transmissionselektronendetektor 4 ausgegeben, wobei dieses Ausgangssignal S2 zur Empfindlichkeitsregelung im Empfindlichkeitsregler 5 verwendet wird. Bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform nimmt der Empfindlichkeitsregler 5 einen Spannungsvergleich des Pegels des Ausgangssignals S2 mit einer

Referenzspannung vor, der von einer Potentialteilerschaltung mit variablem Widerstand 5A mittels eines Spannungskomparators 5B erfasst wird, und dieser Vergleichsausgang wird als Maskensignal S3 ausgegeben.

[0026] Die Funktionsweise des Empfindlichkeitsreglers 5 wird nunmehr unter Bezugnahme auf Fig. 3 beschrieben. Fig. 3A zeigt einen Teil der Maskenform der Elektronenstrahl-Belichtungsmaske M und ein Ausgangssignal S2, das erfasst wird, wenn dieser Abschnitt der Maskenform mittels eines Elektronenstrahls in X-Richtung abgetastet wird, wie durch die gestrichelte Linie P in der Zeichnung gezeigt ist, in Fig. 3B dargestellt. Das Ausgangssignal S2 ist ein Signal von Transmissionselektronen, das durch Abtasten der Maskenform von Fig. 3A erfasst wird, und somit ändert sich der 15 Pegel des Signals S2 entsprechend der Maskenform. Das Ausgangssignal S2 wird vom Spannungskomparator 5B einem Pegelvergleich mit einer Referenzspannung V_r , deren Pegel geeignet von der Potentialteilerschaltung mit veränderlichem Widerstand 5A eingestellt wird, unterworfen. Auf diese Weise wird das Ausgangssignal S2 einer Wellenform- 20 Formgebung unterworfen, und wie in Fig. 3C gezeigt, wird ein Maskensignal S3 erfasst, dessen Pegel auf binäre Weise als Reaktion auf die in Fig. 3A dargestellte Maskenform variiert. Wie sich aus der obigen Beschreibung ergibt, ist es durch Einregeln des Pegels der Referenzspannung V_r möglich, eine angemessene Korrespondenzbeziehung zwischen dem Maskensignal S3 und der Maskenform herzustellen.

[0027] Nunmehr sei erneut auf Fig. 1 verwiesen, wonach das Maskensignal S3, das wie oben beschrieben erfasst wurde, als elektrisches Signal entsprechend der tatsächlichen Maskenform der Elektronenstrahl-Belichtungs- 30 maske M an einen Eingang des Signalkomparators 6 gelegt wird. Um zu prüfen, ob die tatsächliche Maskenform wie geplant unter Verwendung des Maskensignals S3 ausgeformt wurde oder nicht, d. h. um zu prüfen, ob sich in der tatsächlichen Maskenform Fehler befinden oder nicht, wird ein CAD-Signal S4, das auf Basis der CAD-Daten DT gebildet wurde, die zur Herstellung der Elektronenstrahl-Belichtungs- 35 maske M dienen und im Speicher 7 gespeichert sind, vom CAD-Signalgenerator 8 an den anderen Eingang des Signalgenerators 6 geliefert.

[0028] Um das CAD-Signal S4 mit dem Maskensignal S3 von den im Speicher 7 gespeicherten CAD-Daten DT zu synchronisieren, wird ein Koordinatensignal S5 vom Abtastsignalgenerator 3 in den CAD-Signalgenerator 8 einge- 40 geben. Das Koordinatensignal S5 wird auf Basis des Abtastsignals S1 im Abtastsignalgenerator 3 gebildet und repräsentiert Koordinaten der Abtastpunkte des Elektronenstrahls 2B für das Abtasten diesmal unter Verwendung des Abtastsignals S1. Im CAD-Signalgenerator 8 werden CAD-Daten für von diesem Koordinatensignal S5 repräsentierte Koordinatenpositionen aus dem Speicher 7 ausgelesen und als CAD-Signal S4 ausgegeben.

[0029] In Fig. 3 stellt Fig. 3D eine CAD-Graphik dar, bei der es sich um die auf Basis der CAD-Daten DT geschätzte Maskenform handelt. Dementsprechend ist die Wellenform des CAD-Signals S4 wie in Fig. 3E dargestellt. Das Maskensignal S3 und das mit dem Maskensignal S3 synchronisierte CAD-Signal S4 werden in den Signalkomparator 6 60 eingegeben und die Pegel dieser Signale verglichen. Stimmen die Pegel der beiden Signale S3 und S4 überein, liegt der Ausgang des Signalkomparators 6 auf einem niedrigen Pegel; stimmen die Pegel der beiden Signale S3 und S4 jedoch nicht überein, liegt der Ausgang auf einem hohen Pegel. Bei dem in Fig. 3 dargestellten Beispiel liegt dementsprechend, wie in Fig. 3A gezeigt, der Ausgang des Signalkomparators 6 an Abschnitten, wo die beiden Signale S3 und S4 entsprechend den fehlenden Abschnitten MX, die in

der tatsächlichen Maskenform fehlen, nicht übereinstimmen, auf einem hohen Pegel.

[0030] Damit wird ein Fehlersignal S6, das nur an Abschnitten, wo Fehler in der Maskenform der Elektronenstrahl-Belichtungsmaske vorliegen, auf einem hohen Pegel liegt, vom Signalkomparator 6 ausgegeben, und Daten des Prüfergebnisses gemäß dem Fehlersignal S6 werden im Fehlerspeicher 9 abgelegt.

[0031] Bei dieser Ausführungsform wird unabhängig davon, ob ein Fehler für Koordinatenpositionen, die sequentiell vom Koordinatensignal S5 repräsentiert werden, auf der Elektronenstrahl-Belichtungsmaske M bestimmt wird oder nicht, das Koordinatensignal S5 unter Verwendung von Informationen aus dem Fehlersignal S6 an den Fehlerspeicher 9 geliefert, und die Fehlerergebnisdaten werden als Daten "0" oder "1" gespeichert.

[0032] Fig. 4 zeigt ein Beispiel der Prüfergebnisdaten, die auf diese Weise erfasst werden. Die Prüfergebnisdaten werden allen Koordinatenpunkten der Elektronenstrahl-Belichtungsmaske M zugeordnet und betragen "0", wenn kein Fehler vorliegt, und "1", wenn ein Fehler vorliegt. Durch Anzeigen dieser Prüfergebnisdaten auf einem Anzeigegerät (nicht dargestellt) ist also eine sofortige Bestimmung möglich, wo Fehler in der Elektronenstrahl-Belichtungsmaske M aufgetreten sind.

[0033] Da das Prüfgerät 1 für Maskendefekte, wie oben beschrieben, konstruiert ist, besteht keine Notwendigkeit, ein optisches Bild der Elektronenstrahl-Belichtungsmaske M zu erfassen, und es ist möglich, mittels eines Mustersignals und eines CAD-Signals auf Basis von Transmissions-elektronen mittels Elektronenstrahlabtastung sofort und genau zu prüfen, ob Fehler in der Elektronenstrahl-Belichtungsmaske M vorhanden sind oder nicht. Demzufolge ist es bei der Prüfung von Elektronenstrahl-Belichtungsmasken mit einem Elektronenstrahl-Belichtungsverfahren für eine Herstellungstechnologie von Mustern kleiner 0,1 µm möglich, einen hohen Durchsatz zu verwirklichen, und es ist möglich, eine Reduktion der Prüfkostenbelastung im Maskenprüfprozess zu verwirklichen.

[0034] Gemäß der vorliegenden Erfindung besteht, wie oben beschrieben, keine Notwendigkeit, ein optisches Bild einer Elektronenstrahl-Belichtungsmaske zu erfassen, und es ist möglich, mittels eines elektrischen Signals und eines CAD-Signals auf Basis von Transmissions-elektronen mittels Elektronenstrahlabtastung sofort und genau zu prüfen, ob Fehler in einer Elektronenstrahl-Belichtungsmaske vorhanden sind oder nicht. Demzufolge ist es bei der Prüfung von Elektronenstrahl-Belichtungsmasken mit einem Elektronenstrahl-Belichtungsverfahren für eine Herstellungstechnologie von Mustern kleiner 0,1 µm möglich, einen hohen Durchsatz zu verwirklichen, und es ist möglich, eine Reduktion der Prüfkostenbelastung im Maskenprüfprozess zu verwirklichen.

Patentansprüche

1. Gerät zur Prüfung auf Maskenfehler zur Elektronenstrahlbelichtung, das Folgendes aufweist:
einen Elektronenstrahl-Scanner für das zweidimensionale Abtasten einer Maske mittels eines Elektronenstrahls als Reaktion auf ein gegebenes Abtastsignal;
eine Maskensignal-Ausgabeeinrichtung zum Ausgeben eines Maskensignals entsprechend einer Maskenform auf Basis von Transmissions-elektronen, die die Maske beim Abtasten des Elektronenstrahls passieren;
eine CAD-Signalausgabeeinrichtung zur Ausgabe eines eine geforderte Maskenform repräsentierenden CAD-Signals synchron mit der Ausgabe des Maskensi-

gnals auf Basis von CAD-Daten zur Erstellung des Maske und

eine Vergleichseinrichtung zum Vergleich des Maskensignals und des CAD-Signals, bei dem Maskenfehler auf Basis des Ausgangs der Vergleichseinrichtung geprüft werden.

2. Gerät zur Prüfung auf Maskenfehler zur Elektronenstrahlbelichtung nach Anspruch 1, bei dem die CAD-Signalausgabeeinrichtung das Maskensignal und das CAD-Signal auf Basis des Abtastsignals synchronisiert.

3. Gerät zur Prüfung auf Maskenfehler zur Elektronenstrahlbelichtung nach Anspruch 1, bei dem die CAD-Daten im Speicher abgelegt werden und die CAD-Signalausgabeeinrichtung das CAD-Signal durch Lesen der CAD-Daten für Koordinatenpositionen gemäß einem Koordinatensignal, das Koordinaten für Abtastpunkte des Elektronenstrahls repräsentiert, die auf Basis des Abtastsignals erfasst werden, aus dem Speicher ausgibt.

4. Gerät zur Prüfung auf Maskenfehler zur Elektronenstrahlbelichtung nach Anspruch 1, bei dem die Maskensignalausgabeeinrichtung einen Transmissions-elektronendetektor zum Erkennen der Transmissions-elektronen und einen Empfindlichkeitsregler zum Vergleichen eines Ausgangssignals vom Transmissions-elektronendetektor mit einem Referenzsignal eines gegebenen, festen Pegels zum Erfassen des Maskensignals aufweist.

5. Gerät zur Prüfung auf Maskenfehler zur Elektronenstrahlbelichtung nach Anspruch 1, bei dem Fehlerpassungsinformationen des Maskensignals und des CAD-Signals als Fehlersignal aus der Vergleichseinrichtung extrahiert werden.

6. Gerät zur Prüfung auf Maskenfehler zur Elektronenstrahlbelichtung nach Anspruch 5, bei dem das Fehlersignal im Speicher abgelegt wird.

7. Verfahren zur Prüfung auf Maskenfehler zur Elektronenstrahlbelichtung für die Prüfung auf Fehler einer Maske, die zur Elektronenstrahlbelichtung verwendet wird, das folgende Schritte aufweist:

Erfassung eines Maskensignals entsprechend einer Maskenform auf Basis der Masken-Transmissions-elektronen, die durch zweidimensionales Abtasten einer zu prüfenden Maske mittels eines Elektronenstrahls erfasst werden,

Vergleichen des Maskensignals mit einem CAD-Signal entsprechend der CAD-Graphik zur Herstellung der Maske und

Fehlerprüfung der Maske auf Basis der Vergleichsergebnisse.

8. Gerät zur Prüfung auf Maskenfehler zur Elektronenstrahlbelichtung nach Anspruch 7, bei dem das Maskensignal und das CAD-Signal auf Basis eines Abtastsignals für das zweidimensionale Abtasten des Elektronenstrahls synchronisiert werden.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1

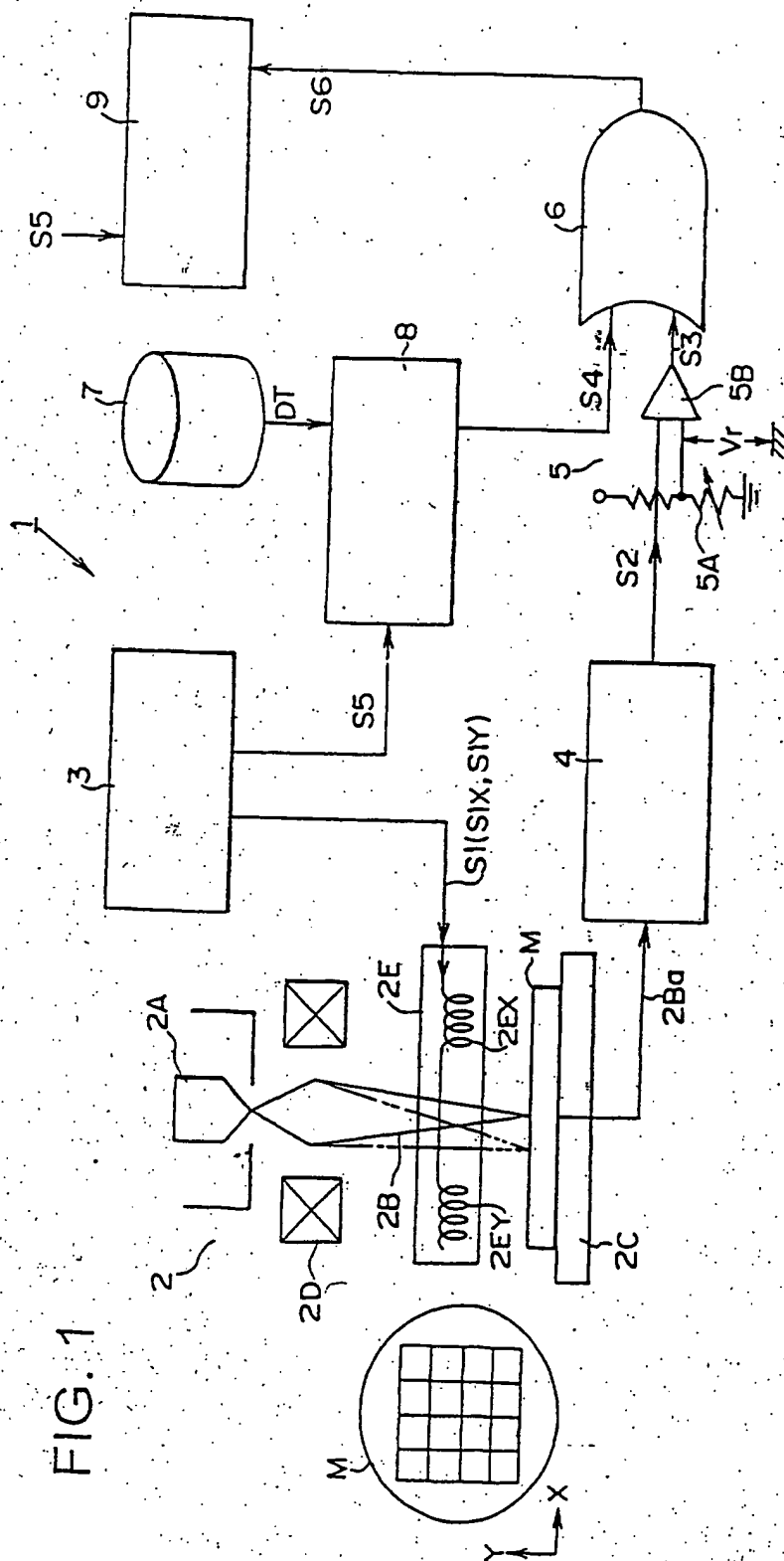


FIG. 2A
LEVEL OF X DIRECTION
SCANNING SIGNAL SIX

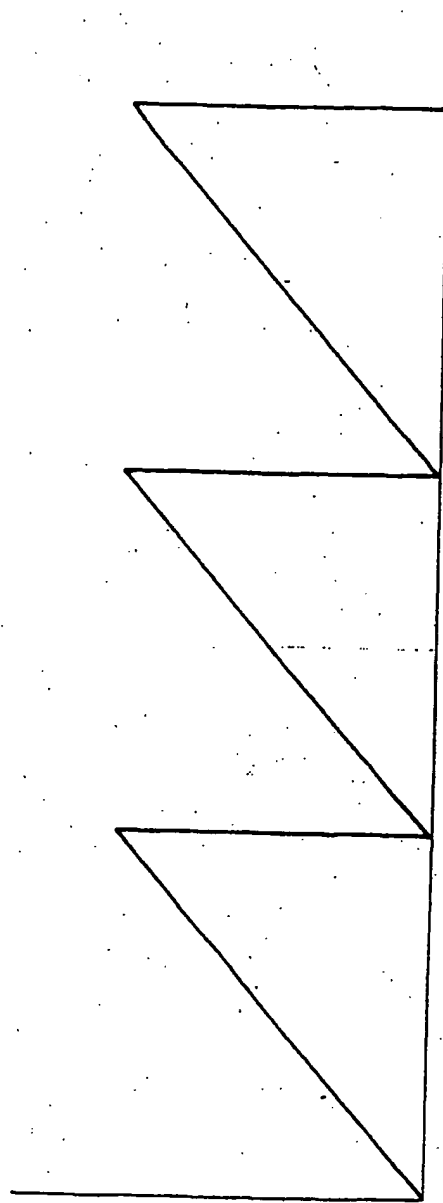


FIG. 2B
LEVEL OF Y DIRECTION
SCANNING SIGNAL SIX

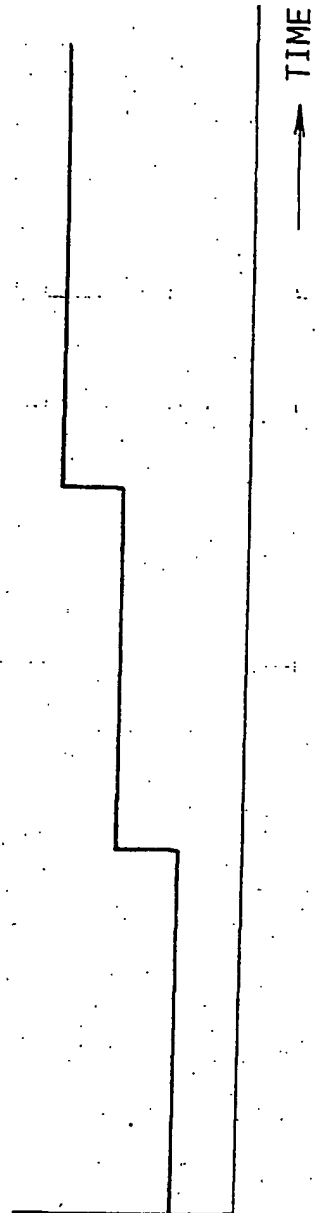


FIG. 3A

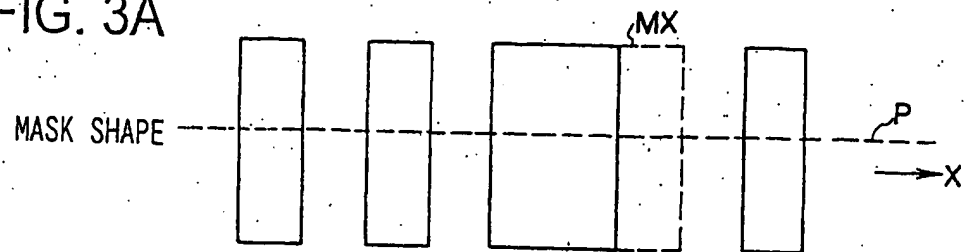


FIG. 3B

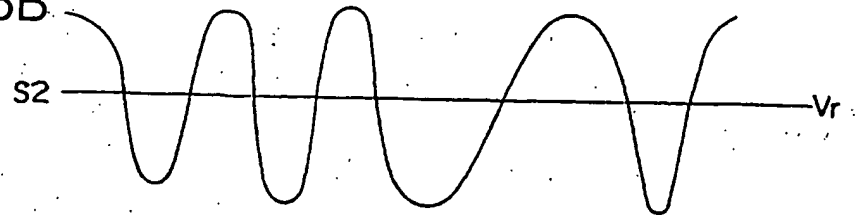


FIG. 3C

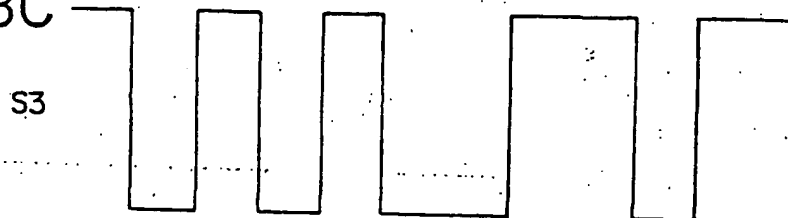


FIG. 3D

CAD GRAPHIC.

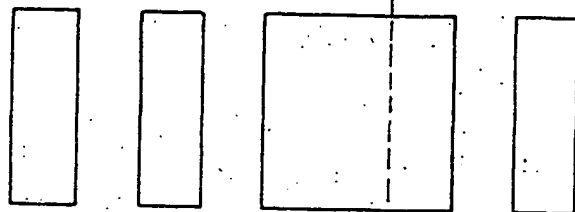


FIG. 3E

S4

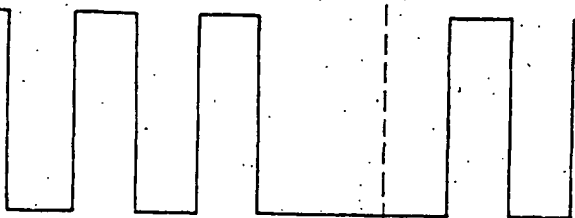


FIG. 3F

S6

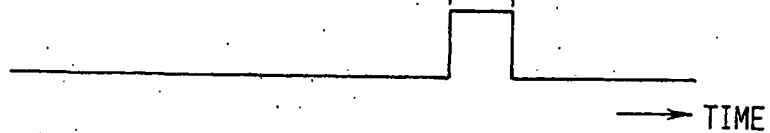


FIG. 4

000000000000
000000000000
000000001000
000000011000
000000111000
000000011100
000000000000